

АТТЕСТАЦИЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЁРДОГО РАСТВОРА



Брюзгина А.В. *, Елохова А.А., Дьякова А.В., Соломахина Е.Е., Урусова А.С.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: anna.brjuzgina@urfu.ru

CRYSTALLINE STRUCTURE AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF $\text{Y}_2\text{Ba}_3\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{13+\delta}$ SOLID SOLUTIONS

Bryuzgina A.V. *, Elokhova A.A., Dyakova A.V., Solomakhina E.E., Kuzinkina M.I., Urusova A.S.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The $\text{Y}_2\text{Ba}_3\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{13+\delta}$ ($1.1 \leq x \leq 2.3$) oxides were prepared using a glycerol-nitrate technique. According to the results of X-ray diffraction analysis the homogeneity range for the $\text{Y}_2\text{Ba}_3\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{13+\delta}$ solid solutions at studied conditions ($T=1100^\circ\text{C}$, air) appears within $1.7 \leq x \leq 2.1$. XRD pattern for all single phase samples were refined by Rietveld method within the tetragonal structure. The absolute values of oxygen content were determined using direct reduction of sample in hydrogen flow at 1100°C inside the TGA cell and by redox titration. Thermal expansion measurements were in air using a dilatometer.

Работа посвящена определению области гомогенности и изучению кристаллической структуры оксидных материалов нового класса на основе иттрия и бария состава $\text{Y}_2\text{Ba}_3\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{13+\delta}$ при 1100°C на воздухе.

Сложные оксиды иттрия-бария состава $\text{Y}_2\text{Ba}_3\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{13+\delta}$ с $1.1 \leq x \leq 2.3$ были синтезированы по керамической и глицерин-нитратной технологиям. Полученный сухой остаток медленно ступенчато нагревали до температуры $900 - 1100^\circ\text{C}$. Дальнейший обжиг образцов при получении оксидных фаз проводили при 1100°C в течение 100 часов. Заключительный отжиг проводили при 1100°C на воздухе, с последующим медленным охлаждением оксида до комнатной температуры со скоростью $100^\circ/\text{ч}$ или закалке на массивную металлическую пластину со скоростью $500^\circ/\text{мин}$. По результатам рентгенофазового анализа было установлено, что синтез образцов необходимо проводить по глицерин-нитратной технологии с отжигом при 1100°C и заключительный отжиг необходимо проводить при 1100°C с последующей закалкой.

На данный момент исследования нового класса оксидных материалов было установлено, что область гомогенности для составов $\text{Y}_2\text{Ba}_3\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{13+\delta}$ соответствует $1.7 \leq x \leq 2.1$, образцы кристаллизуются в тетрагональной симметрии. Методом ТГА для всех однофазных оксидов получены зависимости кислородной нестехиометрии (δ) от температуры ($T = 25 - 1100^\circ\text{C}$) на воздухе. Показано, что введение кобальта в позиции железа приводит к уменьшению содержания кислорода в образцах. Измерения относительного увеличения размера образцов

$\text{Y}_2\text{Ba}_3\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{13+\delta}$ ($x = 1.90, 1.21$) с ростом температуры проводили на дилатометре DIL 402 C в температурном интервале 25 – 1100°C на воздухе со скоростью нагрева и охлаждения 5°K/мин. Тепловое расширение образцов линейно, а средний коэффициент термического расширения (КТР) равен 15.3×10^{-6} , K⁻¹ во всем измеряемом интервале. Исследована общая электропроводность состава $\text{Y}_2\text{Ba}_3\text{Fe}_{2.9}\text{Co}_{2.1}\text{O}_{13+\delta}$ четырех контактным методом на воздухе. Для $\text{Y}_2\text{Ba}_3\text{Fe}_{2.9}\text{Co}_{2.1}\text{O}_{13+\delta}$ получены зависимость общей электропроводности и зависимость коэффициента Зеебека от температуры при $P_{\text{O}_2} = 0.21$ атм.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-33-01283 мол_а.

ИЗУЧЕНИЕ ФАЗОВЫХ РАВНОВЕСИЙ В СИСТЕМЕ K,Rb||F,I,CrO₄

Бурчаков А.В.

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

E-mail: turnik27@yandex.ru

STUDY OF PHASE EQUILIBRIA IN THE SYSTEM K,Rb||F,I,CrO₄

Burchakov A.V.

Samara State Technical University, Samara, Russia

In this work we studied of phase complex of quaternary reciprocal system K,Rb||F,I,CrO₄ for the first time. This phase complex consists of four crystallization regions, each of which has its own solid phase: $\text{K}_x\text{Rb}_{1-x}\text{F}$, $\text{K}_x\text{Rb}_{1-x}\text{I}$, $\text{K}_{2x}\text{Rb}_{2-2x}\text{CrO}_4$, $\text{K}_{3x}\text{Rb}_{3-3x}\text{FCrO}_4$. We made computer models that allow the prediction of equilibrium phases for a mixture with a given component composition.

Фазовый комплекс четырехкомпонентной взаимной системы K,Rb||F,I,CrO₄ изучается впервые (рис. 1). Анализ элементов ограничения системы [1-4]: трех трехкомпонентных взаимных систем и двух тройных систем – указывает на образование непрерывных рядов твердых растворов бинарного типа с участием следующих пар солей: фторидов калия и рубидия, йодидов калия и рубидия, хроматов калия и рубидия, а также пары двойных солей фторида-хромата калия и фторида-хромата рубидия, что свидетельствует о изоморфных структурах этих солей. Состав кристаллизующихся фаз – бинарных твердых растворов – следующий: $\text{K}_x\text{Rb}_{1-x}\text{F}$, $\text{K}_x\text{Rb}_{1-x}\text{I}$, $\text{K}_{2x}\text{Rb}_{2-2x}\text{CrO}_4$, $\text{K}_{3x}\text{Rb}_{3-3x}\text{FCrO}_4$. В системе протекают химические реакции, приводящие к образованию этих фаз:

